

IT-Projektmanagement

Übung Function Point



Anette Siebenkäs M.Sc. (Wirtschaftsinformatik)
Fachgebiet Informations- und Wissensmanagement
TU Ilmenau

Anleitung

Diese Folien dienen zur selbständigen Erarbeitung des Themas „Function Point Methode“ an einem Beispiel.

Sie können sich entweder „Durchklicken“ oder mit den Cursortasten (Pfeiltasten) vor- und rückwärts durch die Übung bewegen.

Sie können gern selbst mit Zettel und Stift mitmachen (Folien mit ) und dann das Ergebnis durch Weiterblättern kontrollieren.

Durch Klicken auf  können Sie zusätzliche Informationen zu einigen Darstellungselementen einblenden (mit Klick auf  zurück).

Im Moodle ist die PDF-Version der Übung und das Kapitel „1.6 Die Function Point Methode konkret“ aus (Balzert 1998) zum Nachlesen bereit gestellt.

Diese Folien enthalten KEINEN TON. Wenn Sie Ton vermissen, können Sie gern das Radio oder Ihre Lieblingsmusik anmachen. Viel Spaß und gutes Gelingen.

Lernziele

- Sie wissen, zu welchen Anlässen und mit welchen Zwecken Aufwandsschätzungen durchgeführt werden.
- Sie kennen verschiedene Verfahren der Aufwandsschätzung.
- Sie wissen, wie das **Function-Point-Verfahren** eingesetzt wird.
- Sie können mit Hilfe des Function-Point-Verfahrens den Aufwand, die Laufzeit und die Kosten von IT-Projekten berechnen.

Empfohlene Links zum Selbststudium:

- Zusammenfassung im Lexikon der Wirtschaftsinformatik
<https://enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/is-management/Software-Projektmanagement/Aufwandschätzverfahren/Function-Point-Methode>

Aufwandsschätzungen

Aussage über Machbarkeit und Kosten (Zeit und Geld) bereits in frühen Phasen des Projektes

Typische Fragestellungen:

- Wie hoch sind die voraussichtlichen Entwicklungskosten für den geplanten Webshop?
- Wann wird das derzeit bereits verspätete Projekt abgeschlossen sein?

Maßgrößen: Aufwand, Umfang

Benötigte Informationen: funktionale und nicht-funktionale Anforderungen, Verfügbarkeit von Ressourcen, spätest möglicher Endtermin, Prioritäten der Auftraggeber im Hinblick auf Zeit/Kosten/Qualität, Erfahrungswerte aus früheren Projekten...

Hilfsmittel zur Aufwandsschätzung: Analogieverfahren, COCOMO (II), Function-Point-Verfahren

Aufwandsschätzverfahren

Analogieverfahren:

Schätzung des Aufwands durch Analogieschlüsse aus anderen, bereits abgeschlossenen Entwicklungsprojekten.

Function-Point-Verfahren:

Verfahren zur Bestimmung des Umfangs und der Komplexität von Software.

Ableitung aus Produktanforderungen (Funktionalitäten).

Weitere Verfahren:

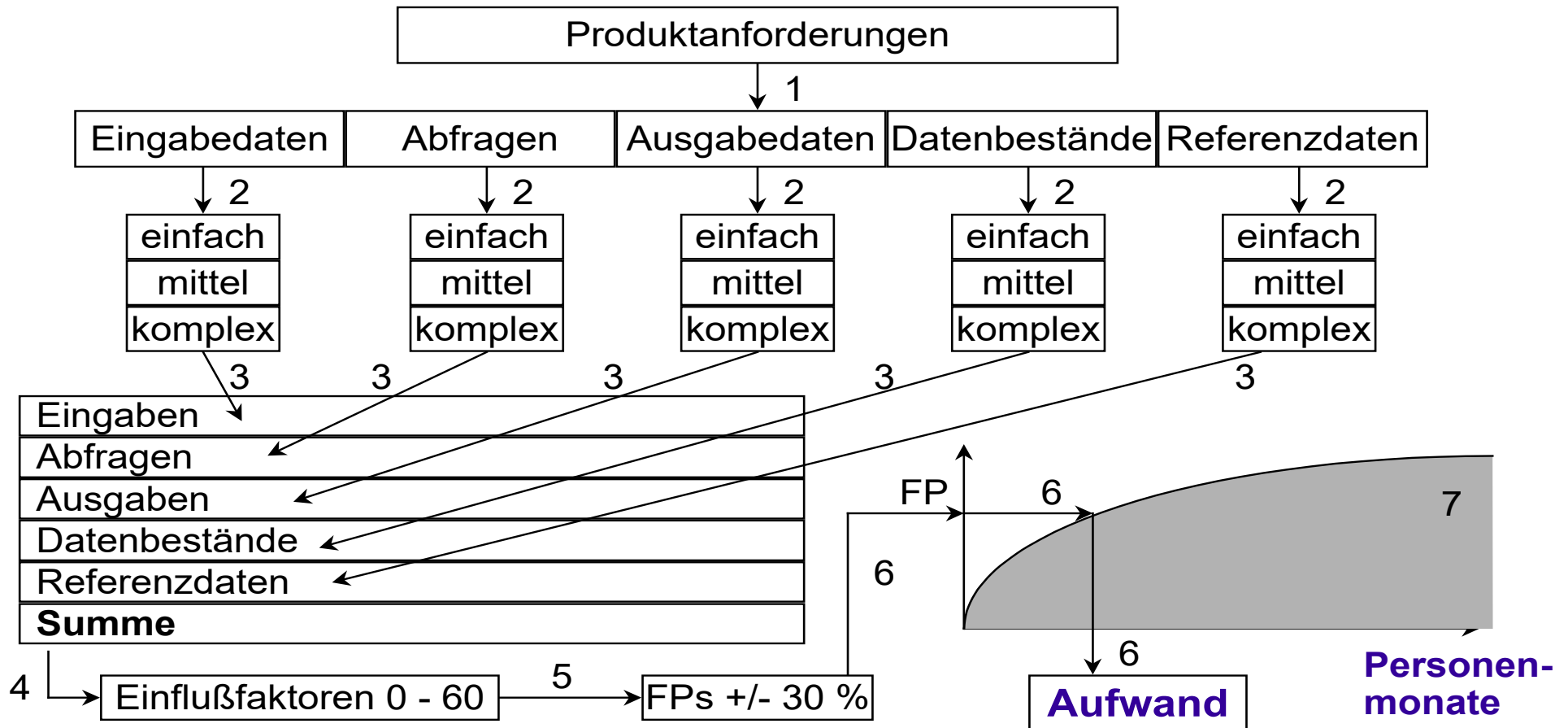
Weiterentwicklung des Function-Point-Verfahrens:

Data-Point-V.
Object-Point-V.
Use-Case-Point-V.

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- 1 Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- 2 Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- 3 Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- 4 Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- 5 Berechnung der bewerteten FP,
- 6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

Ablauf des Function-Point-Verfahrens (siehe Skript)



Balzert 2001, S. 86

„Berechnungsformular“ Function-Point-Verfahren

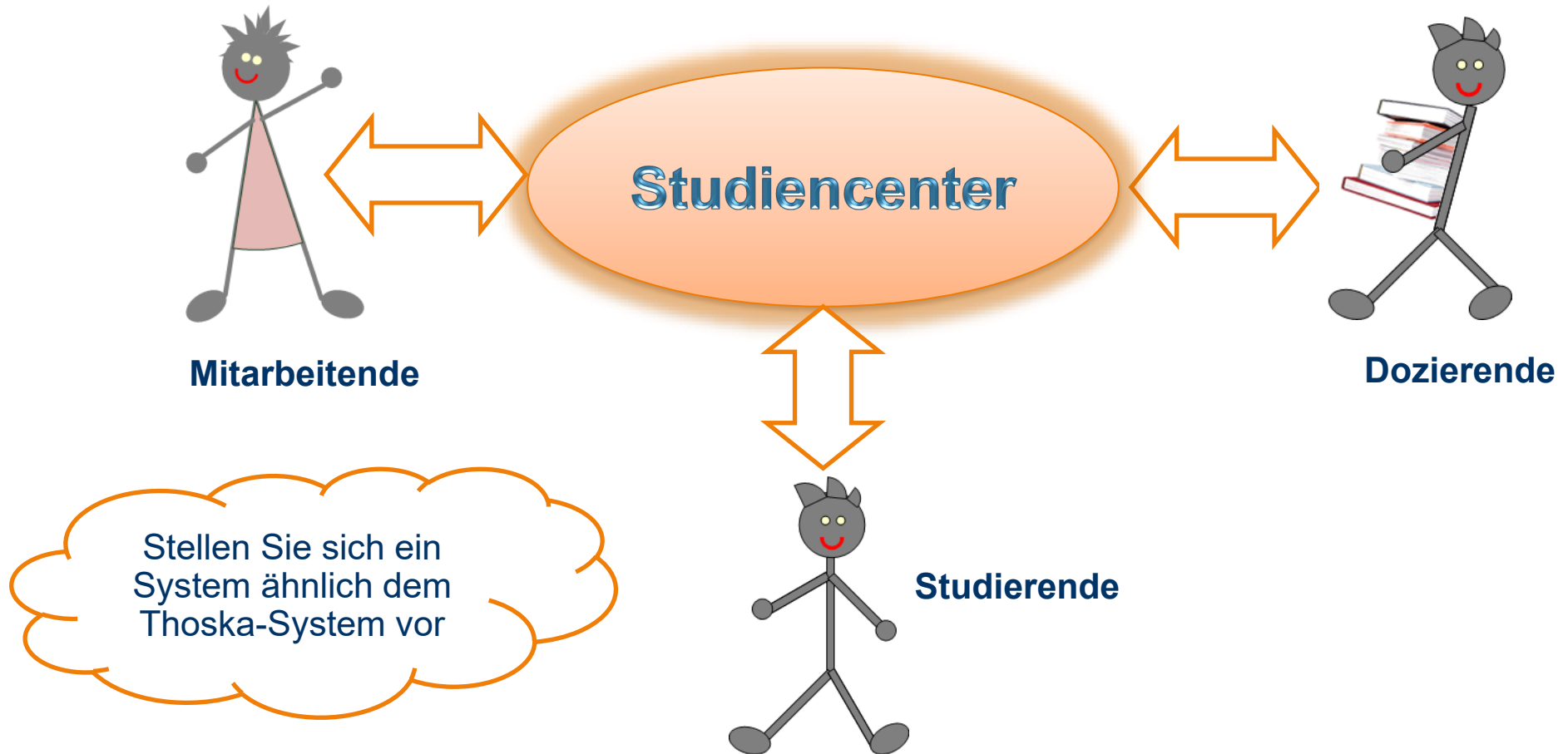
(Gewichtungen und
Einflussfaktoren können
projekt- oder
unternehmensspezifisch
angepasst sein)

Kategorie	Anzahl	Klassifizierung	Gewichtung	Zeilensumme
Eingabedaten		einfach	x 3	=
		mittel	x 4	=
		komplex	x 6	=
Abfragen		einfach	x 3	=
		mittel	x 4	=
		komplex	x 6	=
Ausgaben		einfach	x 4	=
		mittel	x 5	=
		komplex	x 7	=
Datenbestände		einfach	x 7	=
		mittel	x 10	=
		komplex	x 15	=
Referenzdaten		einfach	x 5	=
		mittel	x 7	=
		komplex	x 10	=
Summe			E1	=
Einflußfaktoren (ändern den Function Point- Wert um +/- 30%)		1. Verflechtung mit anderen Anwendungssystemen (0-5)		=
		2. Dezentrale Daten, dezentrale Verarbeitung (0-5)		=
		3. Transaktionsrate (0-5)		=
		4. Verarbeitungslogik a. Rechenoperationen (0-10) b. Kontrollverfahren (0-5) c. Ausnahmeregelungen (0-10) d. Logik (0-5)		=
		5. Wiederverwendbarkeit (0-5)		=
		6. Datenbestands-Konvertierungen (0-5)		=
		7. Anpaßbarkeit (0-5)		=
		Summe der 7 Einflüsse		E2
Faktor Einflußbewertung = $E2 / 100 + 0,7$		E3		=
Bewertete Function Points: $E1 * E3$				=

(Balzert 2001, S. 84)

Beispielprojekt „Studiencenter“

Entwicklung einer Software zur Studierendenverwaltung und Studienorganisation



Beispielprojekt „Studiencenter“

Lastenheft ?

Lastenheft:

Enthält eine Zusammenfassung aller fachlichen Basisanforderungen, die das zu entwickelnde Software-Produkt aus der Sicht des Auftraggebers erfüllen muss.

(Balzert 2001, S. 62)



Zielbestimmung

Das Studiencenter soll durch das Produkt in die Lage versetzt werden, die Studierenden und die Studienorganisation rechnergestützt zu verwalten.

Produkteinsatz

Das Produkt dient zur Studierendenverwaltung und Studienorganisation

einer Universität. Außerdem sollen verschiedene Anfragen beantwortet werden können.

Zielgruppe des Produktes sind die Mitarbeiter des Studiencenters. Studierende und Dozenten können sich über Studienleistungen, Stundenplanung, Prüfungstermine u. a. informieren und selbst über das Internet interaktive Handlungen durchführen.

Beispielprojekt „Studiencenter“

Auszüge aus dem Pflichtenheft* (Gesamtspezifikation): Funktionale Anforderungen

Produktfunktionen (F):

- F10 Einschreibung:** Von Immatrikulation bis Exmatrikulation
Akteure: Sachbearbeiter, Studierender
Beschreibung: Ersterfassung, Änderung und Löschung von Studenten
- F20 Informieren:** Von Anfrage bis Auskunft
Akteure: Sachbearbeiter, Studierender
Beschreibung: Benachrichtigung der Studenten (Anmeldebestätigungen, Abmeldebestätigungen, Änderungsmitteilungen, Ergebnismitteilung, Immatrikulationsbescheinigung)
- F30 Studienplanentwicklung:** Von Idee zur neuen Vorlesung
Akteure: Dozenten, Sachbearbeiter
Beschreibung: Aufgrund von Anregungen der Studierenden, der Wirtschaft oder Entwicklungen der Wissenschaft werden neue Vorlesungen und Seminare erfasst und bestehende geändert oder gelöscht

***Pflichtenheft:** Enthält eine Zusammenfassung aller fachlichen Anforderungen, die das zu entwickelnde Software-Produkt aus der Sicht des Auftraggebers erfüllen muss. Insbesondere werden alle nicht-formalisierbaren Anforderungen - wie nicht-funktionale Anforderungen – aufgeführt. Außerdem werden Entwicklungsprioritäten aus Auftraggebersicht festgelegt. (Balzert 2001, S. 113)

Beispielprojekt „Studiencenter“

weitere Produktfunktionen (F):

- F40 Dozentenverwaltung:** Von Erfassung bis Zuordnung
Akteure: Dozenten, Sachbearbeiter
Beschreibung: Ersterfassung, Änderung und Löschung von Dozenten, Zuordnung zu Vorlesungen und Seminaren
- F50 Prüfungsanmeldung:** Von Anmeldung bis Abmeldung
Akteure: Studierende, Sachbearbeiter
Beschreibung: Anmeldung und Abmeldung zu Prüfungen
- F60 Prüfungsverwaltung:** Von Teilnahme bis Ergebnisse
Akteure: Sachbearbeiter, Dozenten, Studierende
Beschreibung: Erstellung verschiedener Listen (Teilnehmerliste, Ergebnislisten)
- F70 Anfragen der folgenden Art sollen möglich sein:**
Wann findet die Prüfung xy statt?
Welche Studierenden haben die Vorlesung X mit einer Prüfung abgeschlossen?

Beispielprojekt „Studiencenter“

Produktdaten (D)

D10 Studierendendaten (max. 10.000)

D20 Veranstaltungsdaten (max. 1.000)

D30 Dozentendaten (max. 5.000)

Produktleistungen (L)

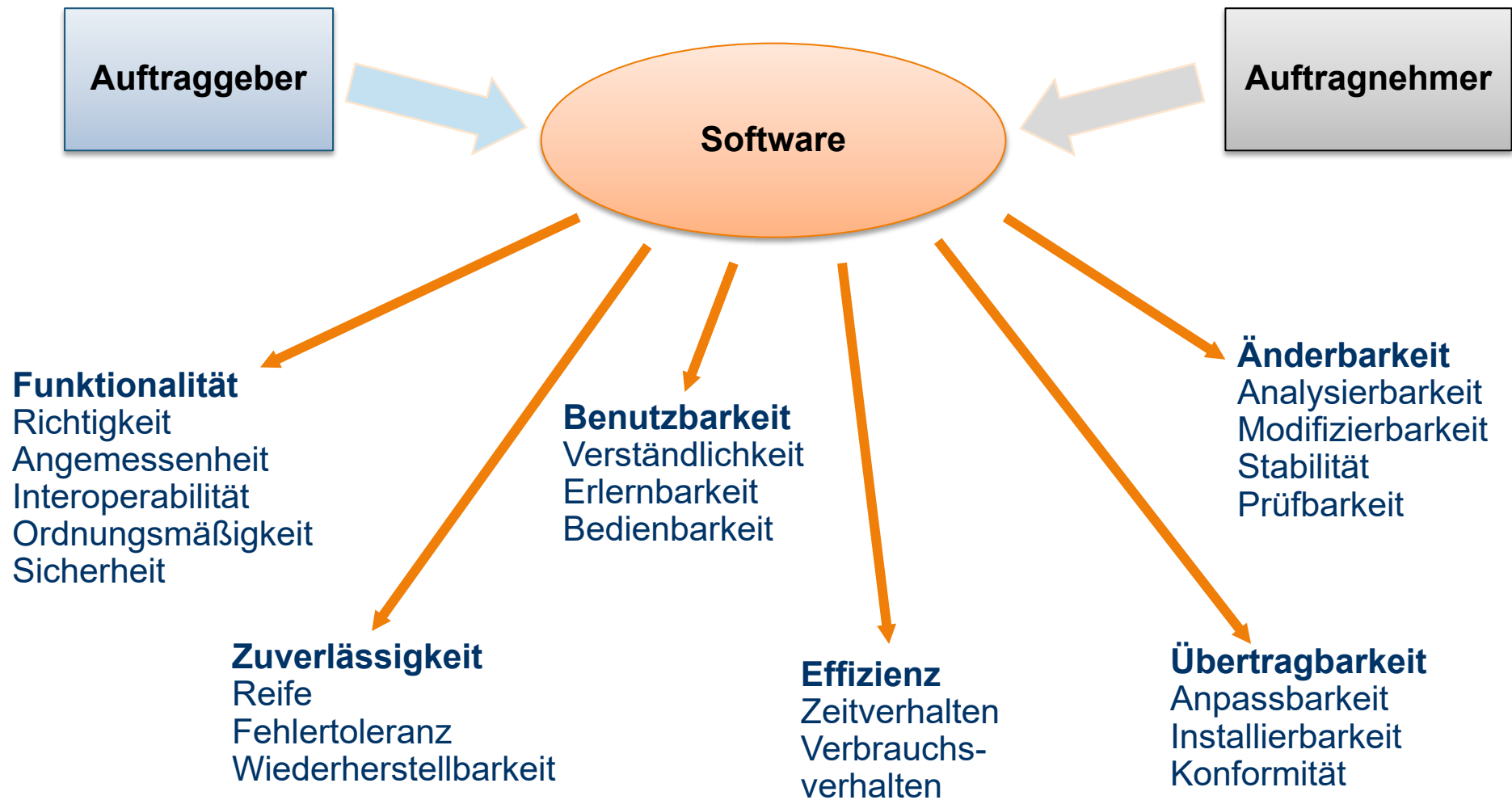
L10 Die Funktion /F70/ darf nicht länger als 15 Sekunden Reaktionszeit benötigen.

L20 Alle Reaktionszeiten auf Benutzeraktionen müssen unter 2 Sekunden liegen (außer Funktion /F70/).

Qualitätsanforderungen (Q)

- Funktionalität gut
- Effizienz gut
- Benutzbarkeit gut
- Änderbarkeit normal
- Zuverlässigkeit sehr gut
- Übertragbarkeit normal

Qualitätsanforderungen



Quelle: Softwarequalitätsmerkmale nach DIN ISO 9126

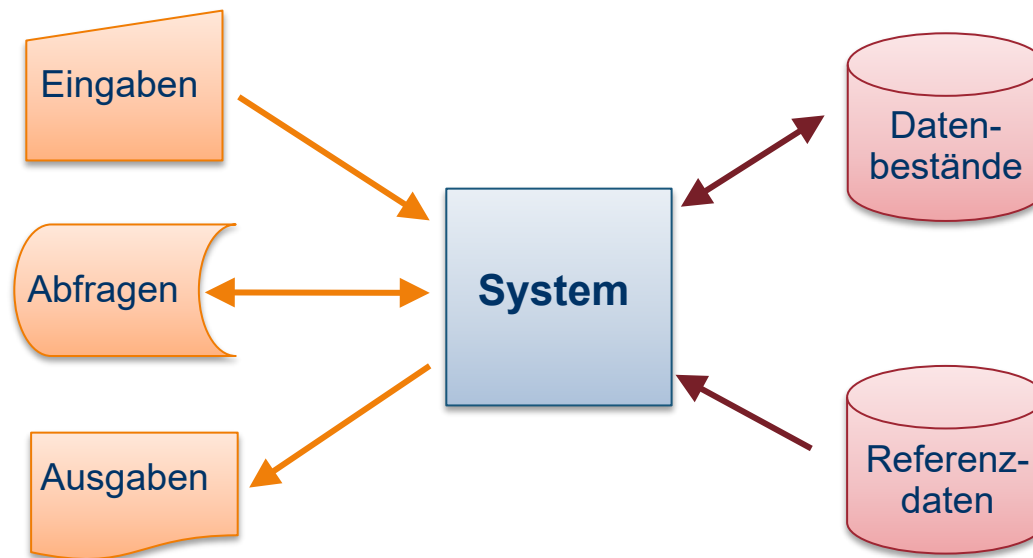
Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- 1 Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- 2 Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- 3 Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- 4 Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- 5 Berechnung der bewerteten FP,
- 6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

Produktanforderungen und Kategorien

Die Function-Point-Methode geht davon aus, dass der Aufwand zur Erstellung eines neuen Produkts vom Umfang und vom Schwierigkeitsgrad des Produkts abhängt. Der Umfang wird nicht wie bei anderen Methoden durch LOC (*Lines of Code*) ausgedrückt, sondern aus den Produkthanforderungen abgeleitet.

Jede der Produkthanforderungen wird eine der 5 Kategorien zugeordnet:



Siehe Balzert 2001, S. 89



- Daten werden über die Systemgrenze in die Anwendung gebracht.
- Dazu zählt jede Eingabe, die eine unterschiedliche Verarbeitungslogik zur Folge hat oder ein unterschiedliches Format besitzt.
- Transaktionen wie Hinzufügen, Löschen und Ändern werden als unterschiedliche Eingaben gezählt (unterschiedliche Verarbeitung).
- Mögliche Eingaben sind:
 - Eingaben über Tastatur/Bildschirm,
 - Eingaben über Datenträger (Diskette, CD u.a.)
 - Daten von anderen Anwendungen über Schnittstellen,
 - Datenbestände, die vollständig sequentiell abgearbeitet werden,
 - Belegleser-Eingaben usw.
- *Beispiele: Kunden anlegen, Kundendaten bearbeiten*

Siehe Balzert 2001



- Das System liefert nicht verarbeitete Daten.
- Zu zählen ist jede Abfrage, die zu einem Suchen nach Informationen in einem Datenbestand führt und bei der das Ergebnis dem Benutzer sichtbar gemacht wird.
- Abfragen mit vielen Verarbeitungsschritten, Zugriff auf mehrere Dateien, evtl. Zwischenverarbeitung mit Speicherung und/oder Sortierung, zählen nicht als Abfragen, sondern als Eingaben und als Ausgaben.
- Nicht gezählt werden Abfragen durch Endbenutzersprachen (z.B. SQL).
- Eingaben für Abfragen bewirken keine Veränderung der Datenbestände, sondern dienen nur als Schlüsseldaten, um den Suchvorgang bei der Abfrage einzuleiten.
- Gezählt wird jede unterschiedlich formatierte Dialog-Eingabe.
- *Beispiele: Kundenliste anzeigen, Suche nach Produktbeschreibung mit Artikelnummer*

Siehe Balzert 2001



Gezählt wird jede einzelne Ausgabe, und zwar:

- Bildschirmausgaben, die aus einem anderen Verarbeitungsteil kommen oder die ein unterschiedliches Format haben,
- Schnittstellen-Daten an andere Anwendungen aus einem anderen Verarbeitungsteil
- Berichte in Listenform oder Formulare,
- Druckausgabe dezentral auf Terminaldrucker.

Beispiele:

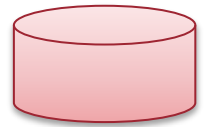
- *Produktauswertung, Anmeldebestätigung, Änderungsmitteilung, Rechnung*

Anmerkungen:

- Fehler, Bedienungshinweise sowie Bestätigungen werden pro Dialog nur einmal als Ausgabe gezählt.
- Eine Fehlerliste wird pro unterschiedlicher Listenform als eine Ausgabe gezählt.
- Wenn bei einer Dialog-Anwendung eine Ausgabe gleichzeitig als Eingabe verwendet wird, darf dies nur einmal, und zwar bei Ausgaben gezählt werden.

Siehe Balzert 2001

Datenbestände



Zu zählen ist:

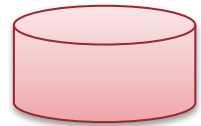
- jeder Datenbestand, der von der Anwendung gepflegt (Änderungsfunktion) und/oder betreut wird (Sicherungs-, Wiederanlaufdaten).
- jeweils jede logische Datengruppe, die in der Anwendung verwendet wird.

Die Einteilung in logische Datengruppen geschieht nach organisatorischen – nicht nach systemtechnischen – Gesichtspunkten.

- Zwischendateien, Sortier-Dateien, technische Hilfsdateien usw. werden nicht gezählt.
- *Beispiele: Kundendaten, Lagerbestände von Produkten*

Siehe Balzert 2001

Referenzdaten



Zu zählen ist jeweils jede Datei, die als Informationsträger benötigt wird wie

- Tabellen,
- Read-Only-Dateien.
- Diese Dateien werden nicht komplett verarbeitet, sondern dienen lediglich der Bereitstellung von Zusatzinformationen. Nicht zu zählen sind Tabellen, die nur aus technischen Gründen nötig sind und nicht vom Benutzer gepflegt werden.
- Bei Read-Only-Dateien wird jeweils jede logische Datengruppe gezählt.
- *Beispiele: Kundenstammdaten, PLZ-Ort-Tabelle*

Siehe Balzert 2001

1. Produktanforderungen in Kategorien einordnen



Produktfunktionen (F)

Lösungsmöglichkeit: ?

Kategorien?

F10 Einschreibung:

- Ersterfassung, Änderung und Löschung Studierender

F20 Informieren:

- Benachrichtigung Studierender (Anmeldebestätigungen, Abmeldebestätigungen, Änderungsmitteilungen, Ergebnismitteilung, Immatrikulationsbescheinigung)

F30 Studienplanentwicklung:

- Neue Vorlesungen und Seminare erfassen und bestehende ändern oder löschen

F40 Dozentenverwaltung:

- Ersterfassung, Änderung und Löschung von Dozenten sowie Zuordnung zu Vorlesungen

F50 Prüfungsanmeldung:

- Anmeldung und Abmeldung zu Prüfungen

3

Eingaben

Ausgaben

Abfragen

1. Produktanforderungen in Kategorien einordnen

Produktfunktionen (F)

F10 Einschreibung:

- Ersterfassung, Änderung und Löschung Studierender

F20 Informieren:

- Benachrichtigung Studierender (Anmeldebestätigungen, Abmeldebestätigungen, Änderungsmitteilungen, Ergebnismitteilung, Immatrikulationsbescheinigung)

F30 Studienplanentwicklung:

- Neue Vorlesungen und Seminare erfassen und bestehende ändern oder löschen

F40 Dozentenverwaltung:

- Ersterfassung, Änderung und Löschung von Dozenten sowie Zuordnung zu Vorlesungen

F50 Prüfungsanmeldung:

- Anmeldung und Abmeldung zu Prüfungen

Kategorien:

3 Eingaben

5 Ausgaben

6 Eingaben

3 Eingaben

2 Eingaben

1. Produktanforderungen in Kategorien einordnen

Weitere Produktfunktionen

F60 Prüfungsverwaltung:

- Erstellung verschiedener Listen (Teilnehmerliste, Ergebnisliste, Bescheinigung)

F70 Mögliche Anfragen:

- Wann findet die Prüfung xy statt?
- Welche Studierenden haben die Vorlesung X mit einer Prüfung abgeschlossen?

Produktdaten (D)

D10 Studierendendaten (max. 10.000)

D20 Veranstaltungsdaten (max. 1.000)

- DB Seminare und DB Vorlesungen

D30 Dozentendaten (max. 5.000)

Kategorien?

Eingaben

Ausgaben

Abfragen

Daten-
bestände

Referenz-
daten

1. Produktanforderungen in Kategorien einordnen

Weitere Produktfunktionen

F60 Prüfungsverwaltung:

- Erstellung verschiedener Listen (Teilnehmerliste, Ergebnisliste, Bescheinigung)

F70 Mögliche Anfragen:

- Wann findet die Prüfung xy statt?
- Welche Studierenden haben die Vorlesung X mit einer Prüfung abgeschlossen?

Kategorien:

3 Ausgaben

Abfragen mit
Endbenutzer-
sprachen werden
nicht gezählt

Produktdaten (D)

D10 Studierendendaten (max. 10.000)

D20 Veranstaltungsdaten (max. 1.000)

- DB Seminare und DB Vorlesungen

D30 Dozentendaten (max. 5.000)

1 Datenbestand

2 Datenbestände

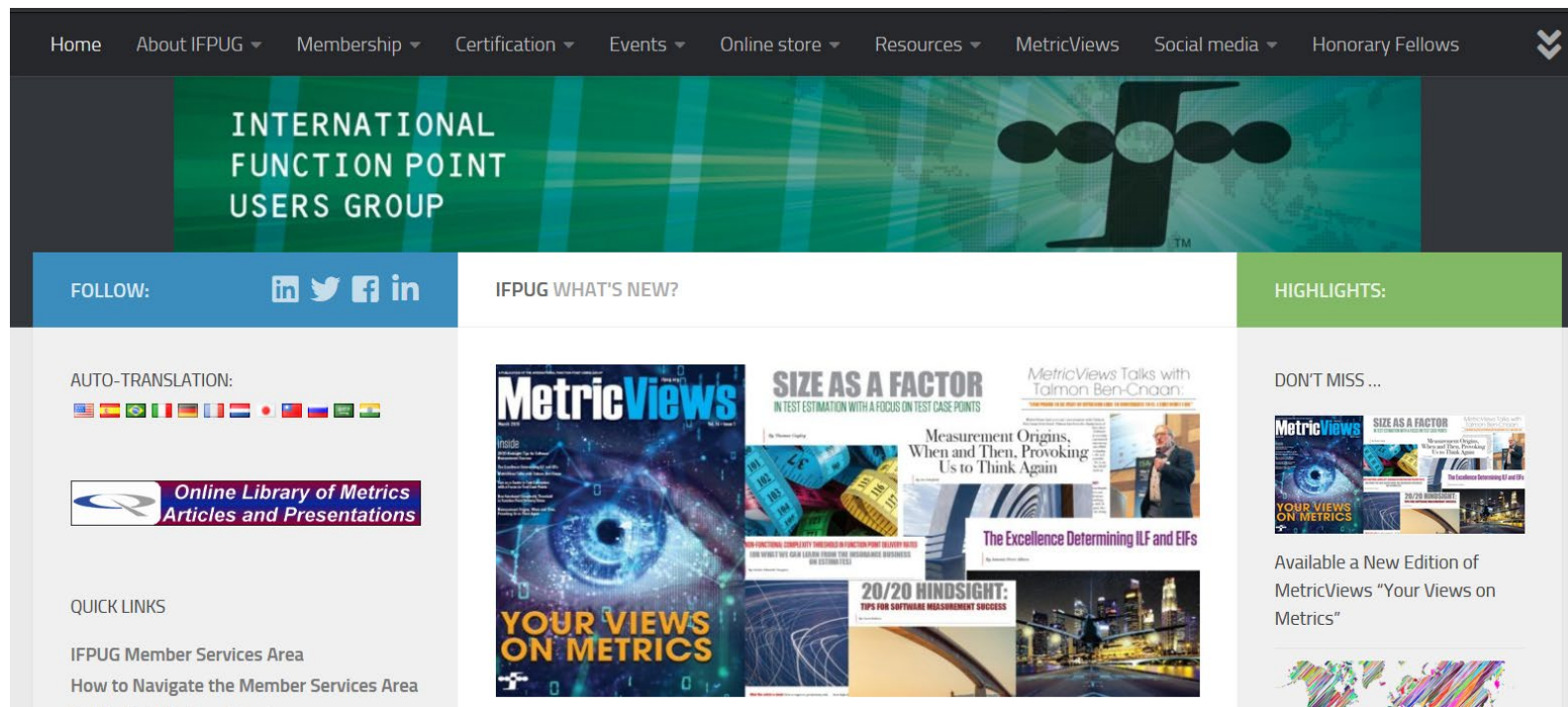
1 Datenbestand

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- ✓ 1. Produkthanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
2. Produkthanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
3. Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
4. Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
5. Berechnung der bewerteten FP,
6. Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
7. Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

Gewichtungs- und Klassifizierungskriterien

- Die Gewichtungs- und Klassifizierungskriterien beruhen auf empirischen Daten. Siehe <https://www.ifpug.org/>
- Oft werden diese unternehmensspezifisch angepasst.



Gewichtungskriterien (1)

Eingabedaten

Datentypen	Datenelemente		
	< 5	5 – 15	> 15
< 2	einfach	einfach	mittel
2	einfach	mittel	komplex
> 2	mittel	komplex	komplex

Ausgabedaten und Abfragen

Datentypen	Datenelemente		
	< 6	6 – 19	> 19
< 2	einfach	einfach	mittel
2 - 3	einfach	mittel	komplex
> 3	mittel	komplex	komplex

Quelle: IFPUG International Function Point Users Group www.ifpug.org, 1994

Gewichtungskriterien (2)

Datenbestände und Referenzdaten

Datentypen	Datenelemente		
	< 20	20 - 50	> 50
1	einfach	einfach	mittel
2 – 3	einfach	mittel	komplex
> 3	mittel	komplex	komplex

Quelle: IFPUG International Function Point Users Group www.ifpug.org, 1994

Klassifizierungskriterien (I)

Eingaben

Kriterium	einfach	mittel	komplex
Anzahl Schlüssel/Satzarten	1	2	>2
Unterschiedliche Datenelemente	1–20	21–40	>40
Datenbestand vorhanden (keine Neuarchitektur)	ja	-	nein
Implementierter Datenbestand/-struktur	ja	-	wird verändert

Abfragen

Kriterium	einfach	mittel	komplex
Anzahl unterschiedlicher Schlüssel	1	2	>2
Anspruch an die Bedienerführung	gering	normal	hoch

Ausgaben

Kriterium	einfach	mittel	komplex
Anzahl Spalten	1–6	7–15	>15
Unterschiedliche Datenelemente	1–5	6-10	>10
Gruppenwechsel	1	2-3	>3
Datenelemente Druckaufbereitung	keine	einige	viele

Klassifizierungskriterien (II)

Datenbestände

Kriterium	einfach	mittel	komplex
Anzahl Schlüssel/Satzarten	1	2	>2
Unterschiedliche Datenelemente	1-20	21-40	>40
Datenbestand vorhanden (keine Neuarchitektur)	ja	-	nein
Implementierter Datenbestand/-struktur wird verändert	nein	ja	-

Referenzdaten

Kriterium	einfach	mittel	komplex
Read-Only-Dateien			
Anzahl unterschiedliche Datenelemente	1-5	6-10	>10
Anzahl Schlüssel/Satzarten	1	2	>2
Tabellen			
Anzahl unterschiedlicher Datenelemente	1-5	6-10	>10
Dimension	1	2	3

Quelle: Balzert 2001

2. Produktanforderung in Klassen einordnen

Produktfunktionen (F)

F10 Einschreibung:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| • Ersterfassung St. | Eingabe komplex |
| • Änderung St. | Eingabe mittel |
| • Löschung St. | Eingabe mittel |

F20 Informieren:

- | | |
|-----------------------|----------------|
| • Anmeldebestätigung | Ausgabe mittel |
| • Abmeldebestätigung | Ausgabe mittel |
| • Änderungsmitteilung | Ausgabe mittel |
| • Ergebnismitteilung | Ausgabe mittel |
| • Imma.-Bescheinigung | Ausgabe mittel |

F30 Studienplanentwicklung:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| • Erfassung Vorlesung | Eingabe komplex |
| • Änderung Vorlesung | Eingabe mittel |
| • Löschen Vorlesung | Eingabe mittel |
| • Erfassung Seminar | Eingabe komplex |
| • Änderung Seminar | Eingabe mittel |
| • Löschen Seminar | Eingabe mittel |

F40 Dozentenverwaltung:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| • Erfassung Dozenten | Eingabe komplex |
| • Änderung Dozenten | Eingabe mittel |
| • Löschung Dozenten | Eingabe mittel |

F50 Prüfungsanmeldung:

- | | |
|-------------|----------------|
| • Anmeldung | Eingabe mittel |
| • Abmeldung | Eingabe mittel |

F60 Prüfungsverwaltung:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • Teilnehmerliste | Ausgabe komplex |
| • Ergebnisliste | Ausgabe komplex |
| • Bescheinigung | Ausgabe komplex |

F70 Anfragen:

(Abfragen ... werden nicht mitgezählt)

Produktdaten (D)

D10 Studierendendaten	einfach
-----------------------	---------

D20 Veranstaltungsdaten	2x einfach
Jeweils 1 für Vorlesungen und Seminare	

D30 Dozentendaten	einfach
-------------------	---------

2. Produktanforderung in Klassen einordnen



Produktfunktionen (F)

F10 Einschreibung:

- Ersterfassung St. Eingabe komplex
- Änderung St. Eingabe mittel
- Löschung St. Eingabe mittel

F30 Studienplanentwicklung:

- Erfassung Vorlesung Eingabe komplex
- Änderung Vorlesung Eingabe mittel
- Löschen Vorlesung Eingabe mittel
- Erfassung Seminar Eingabe komplex
- Änderung Seminar Eingabe mittel
- Löschen Seminar Eingabe mittel

F40 Dozentenverwaltung:

- Erfassung Dozenten Eingabe komplex
- Änderung Dozenten Eingabe mittel
- Löschung Dozenten Eingabe mittel

F50 Prüfungsanmeldung:

- Anmeldung Eingabe mittel
- Abmeldung Eingabe mittel

Kategorie	Anzahl	Klass.
Eingabedaten		einfach
		mittel
		komplex
Abfragen		einfach
		mittel
		komplex
Ausgaben		einfach
		mittel
		komplex
Datenbestände		einfach
		mittel
		komplex
Referenzdaten		einfach
		mittel
		komplex

2. Produktanforderung in Klassen einordnen

Produktfunktionen (F)

F10 Einschreibung:

- Ersterfassung St. Eingabe komplex
- Änderung St. Eingabe mittel
- Löschung St. Eingabe mittel

F30 Studienplanentwicklung:

- Erfassung Vorlesung Eingabe komplex
- Änderung Vorlesung Eingabe mittel
- Löschen Vorlesung Eingabe mittel
- Erfassung Seminar Eingabe komplex
- Änderung Seminar Eingabe mittel
- Löschen Seminar Eingabe mittel

F40 Dozentenverwaltung:

- Erfassung Dozenten Eingabe komplex
- Änderung Dozenten Eingabe mittel
- Löschung Dozenten Eingabe mittel

F50 Prüfungsanmeldung:

- Anmeldung Eingabe mittel
- Abmeldung Eingabe mittel

Kategorie	Anzahl	Klass.
Eingabedaten	0	einfach
	10	mittel
	4	komplex
Abfragen		einfach
		mittel
		komplex
Ausgaben		einfach
		mittel
		komplex
Datenbestände		einfach
		mittel
		komplex
Referenzdaten		einfach
		mittel
		komplex

2. Produktanforderung in Klassen einordnen



F70 Anfragen:

(Abfragen ...werden nicht mitgezählt)

F20 Informieren:

- Anmeldebestätigung Ausgabe mittel
- Abmeldebestätigung Ausgabe mittel
- Änderungsmitteilung Ausgabe mittel
- Ergebnismitteilung Ausgabe mittel
- Imma.-Bescheinigung Ausgabe mittel

F60 Prüfungsverwaltung:

- Teilnehmerliste Ausgabe komplex
- Ergebnisliste Ausgabe komplex
- Bescheinigung Ausgabe komplex

Produktdaten (D)

D10 Studierendendaten einfach

D20 Veranstaltungsdaten 2x einfach
Jeweils 1 für VL und Seminare

D30 Dozentendaten einfach

Kategorie	Anzahl	Klass.
Eingabedaten		einfach
		mittel
		komplex
Abfragen		einfach
		mittel
		komplex
Ausgaben		einfach
		mittel
		komplex
Datenbestände		einfach
		mittel
		komplex
Referenzdaten		einfach
		mittel
		komplex

2. Produktanforderung in Klassen einordnen

F70 Anfragen:

(Abfragen ...werden nicht mitgezählt)

F20 Informieren:

- Anmeldebestätigung Ausgabe mittel
- Abmeldebestätigung Ausgabe mittel
- Änderungsmitteilung Ausgabe mittel
- Ergebnismitteilung Ausgabe mittel
- Imma.-Bescheinigung Ausgabe mittel

F60 Prüfungsverwaltung:

- Teilnehmerliste Ausgabe komplex
- Ergebnisliste Ausgabe komplex
- Bescheinigung Ausgabe komplex

Produktdaten (D)

D10 Studierendendaten einfach

D20 Veranstaltungsdaten 2x einfach
Jeweils 1 für VL und Seminare

D30 Dozentendaten einfach

Kategorie	Anzahl	Klass.
Eingabedaten	0	einfach
	10	mittel
	4	komplex
Abfragen	0	einfach
	0	mittel
	0	komplex
Ausgaben	0	einfach
	5	mittel
	3	komplex
Datenbestände	4	einfach
	0	mittel
	0	komplex
Referenzdaten	0	einfach
	0	mittel
	0	komplex

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- ✓ Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- ✓ Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- 3 Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- 4 Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- 5 Berechnung der bewerteten FP,
- 6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

3. Nach Schwierigkeit gewichten und aufsummieren



Kategorie	Anzahl	Klassifizierung	Gewichtung	Summe
Eingabedaten		einfach	3	
		mittel	4	
		komplex	6	
Abfragen		einfach	3	
		mittel	4	
		komplex	6	
Ausgaben		einfach	4	
		mittel	5	
		komplex	7	
Datenbestände		einfach	7	
		mittel	10	
		komplex	15	
Referenzdaten		einfach	5	
		mittel	7	
		komplex	10	
Summe E1				

3. Nach Schwierigkeit gewichten und aufsummieren

Kategorie	Anzahl	Klassifizierung	Gewichtung	Summe
Eingabedaten	0	einfach	3	0
	10	mittel	4	40
	4	komplex	6	24
Abfragen	0	einfach	3	0
	0	mittel	4	0
	0	komplex	6	0
Ausgaben	0	einfach	4	0
	5	mittel	5	25
	3	komplex	7	21
Datenbestände	4	einfach	7	28
	0	mittel	10	0
	0	komplex	15	0
Referenzdaten	0	einfach	5	0
	0	mittel	7	0
	0	komplex	10	0
Summe E1				138

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- ✓ Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- ✓ Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- ✓ Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- 4 Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- 5 Berechnung der bewerteten FP,
- 6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

Projektspezifische Einflussfaktoren

Einflussfaktoren	
1. Verflechtung mit anderen Systemen (0-5)	
2. Dezentrale Verarbeitung und Datenhaltung (0-5)	
3. Transaktionsrate und Antwortzeitverhalten (0-5)	
4. Verarbeitungskomplexität	
a) Schwierigkeit und Komplexität der Rechenoperationen (0-10)	
b) Schwierigkeit und Komplexität der Logik (0-5)	
c) Umfang der Kontrollverfahren für die Datensicherstellung (0-5)	
d) Anzahl der Ausnahmeregelungen (0-10)	
5. Wiederverwendbarkeit (0-5)	
6. Datenbestandskonvertierungen (0-5)	
7. Benutzer- und Änderungsfreundlichkeit (0-5)	
Summe E2	
Faktor der Einflussbewertung E3 = $0,7 + (0,01 \cdot E2)$	

Projektspezifische Einflussfaktoren

- 1. Verflechtung mit anderen Systemen
- 2. Dezentrale Verarbeitung und Datenhaltung
- 3. Transaktionsrate und Antwortzeitverhalten
- 4b) Schwierigkeit und Komplexität der Logik
- 4c) Umfang der Kontrollverfahren für die Datensicherstellung

Bewertungsskala der Faktoren

- 0 kein Einfluss
- 1 gelegentlicher Einfluss
- 2 mäßiger Einfluss
- 3 mittlerer Einfluss
- 4 bedeutsamer Einfluss
- 5 starker Einfluss

- 4a) Schwierigkeit und Komplexität der Rechenoperationen
- 4d) Anzahl der Ausnahmeregelungen

**Bewertungsskala entsprechend
feiner abstufen (z.B. 0 – 10)**

Projektspezifische Einflussfaktoren

4a) Schwierigkeit und Komplexität der Rechenoperationen

In Anwendungen oft einfache *und* komplexe Rechenoperationen → wichten

Beispiel:

Rechenoperationen	Bewertung	Anteil
15% komplex	10	$0,15 * 10 = 1,5$
85% einfach	3	$0,85 * 3 \approx 2,5$
Einflussfaktor 4a gesamt		4,0

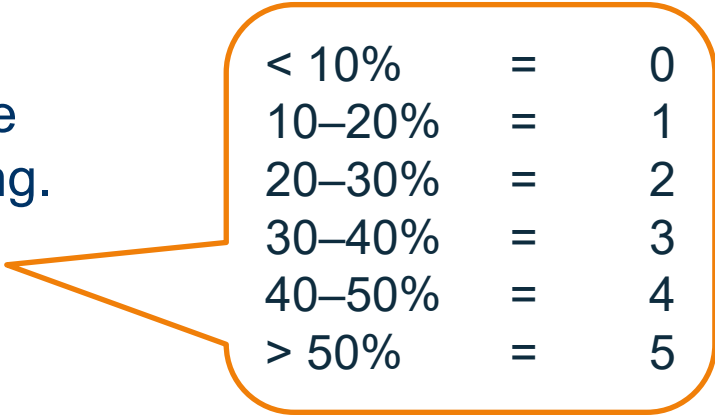
Quelle Balzert 2001

Projektspezifische Einflussfaktoren

5. Wiederverwendbarkeit

Entwicklung der Anwendung in Hinblick auf eine Wiederverwendung in einer anderen Anwendung.

Prozentualer Anteil der Wiederverwendbarkeit:



< 10%	=	0
10–20%	=	1
20–30%	=	2
30–40%	=	3
40–50%	=	4
> 50%	=	5

6. Datenbestandskonvertierung

Für Datenbestands-Konvertierungen sind besondere Maßnahmen in der Entwicklung zu ergreifen (Bewertungsspanne 0–5).

7. Benutzer- und Änderungsfreundlichkeit

Im bestimmten Rahmen ist eine Anpassung durch Benutzer möglich, auch bezüglich der Bedienung (Bewertungsspanne 0–5).

Beispiele: Geschäftslogik nicht fest codiert, variable Abfragemöglichkeiten, Verwendung von Benutzertabellen für Parameter

Quelle Balzert 2001

4. Bewertung von projektspezifische Einflussfaktoren

Für das Beispielprojekt angenommene Daten

Einflussfaktoren	
1. Verflechtung mit anderen Systemen (0-5)	0
2. Dezentrale Verarbeitung und Datenhaltung (0-5)	0
3. Transaktionsrate und Antwortzeitverhalten (0-5)	3
4. Verarbeitungskomplexität	
a) Schwierigkeit und Komplexität der Rechenoperationen (0-10)	3
b) Schwierigkeit und Komplexität der Logik (0-5)	3
c) Umfang der Kontrollverfahren für die Datensicherstellung (0-5)	5
d) Anzahl der Ausnahmeregelungen (0-10)	0
5. Wiederverwendbarkeit (0-5)	0
6. Datenbestandskonvertierungen (0-5)	0
7. Benutzer- und Änderungsfreundlichkeit (0-5)	4
Summe E2	18
Faktor der Einflussbewertung E3 = $0,7 + (0,01 \cdot E2)$	0,88

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- ✓ Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- ✓ Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- ✓ Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- ✓ Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- 5 Berechnung der bewerteten FP,
- 6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

5. Berechnung der bewerteten Function Points

Summe gewichtete Produktanforderungen E1 = 138

Faktor der Einflussbewertung E3 = 0,88

Bewertete Function Points TFP = E1 * E3

138 * 0,88 = 121,44

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- ✓ Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- ✓ Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- ✓ Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- ✓ Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- ✓ Berechnung der bewerteten FP,
- 6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

6. Umrechnung FP in Personenmonate (MM) ?

MM man month:

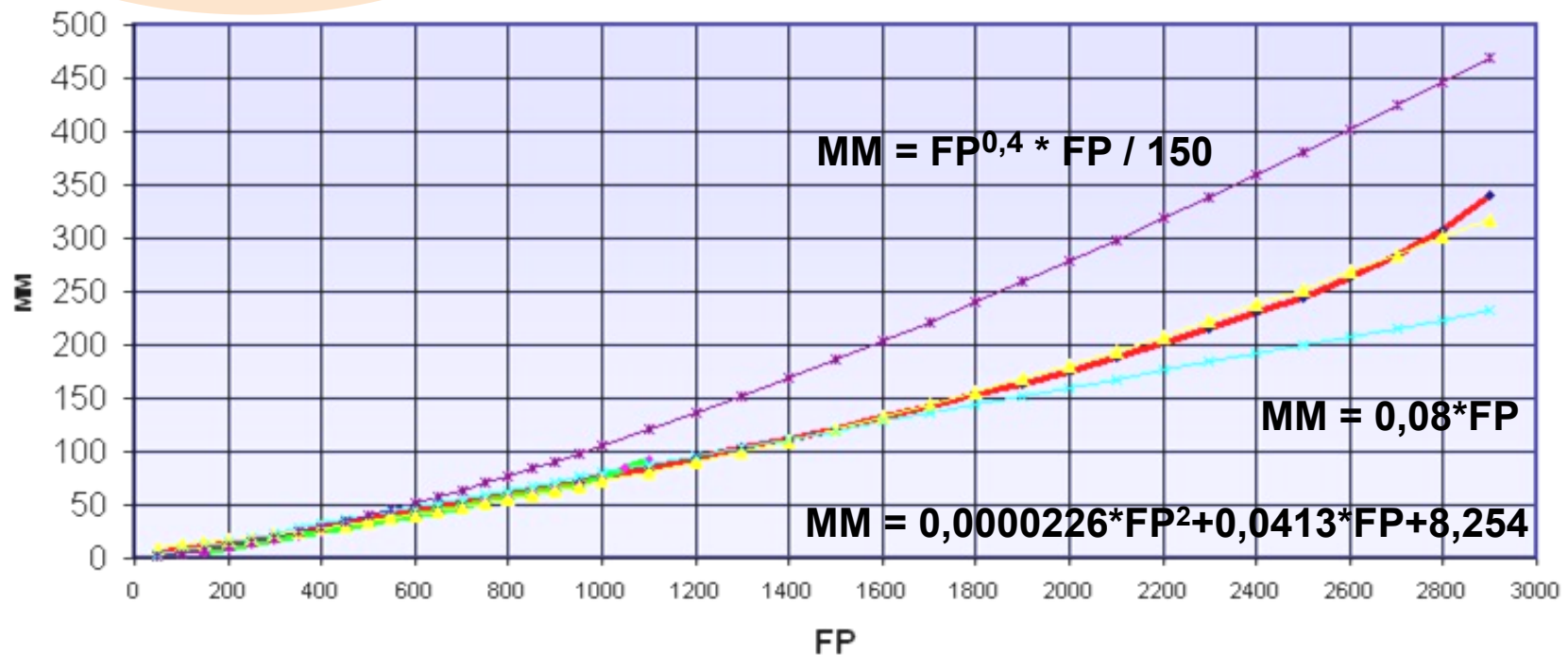
Wurde früher mit
Mannmonat übersetzt,
heute Personenmonat
(m/w/d ☺)



Aufwand von IT Projekten

$MM = f(FP)$

- IBM Modell (MM / FP)
- Jenny Modell (MM / FP)
- Quadratische Näherung
- Lineare Näherung
- Funktion v. Jones



Aufwand, Dauer, Mitarbeitende



- **Aufwand** nach Quadratischer Näherung:
$$MM = 0,0000226 * FP^2 + 0,0413 * FP + 8,254 \quad \rightarrow 13,6 \text{ MM}$$

(MM = früher Mannmonate, aktuell Personenmonate)
- **Optimale Entwicklungsdauer** = $2,5 * (\text{Aufwand in MM})^s$ [Monate]
 - mit $s = 0,38$ für Stapel-Systeme
 - $s = 0,35$ für Dialog-Systeme
 - $s = 0,32$ für Echtzeit-Systeme

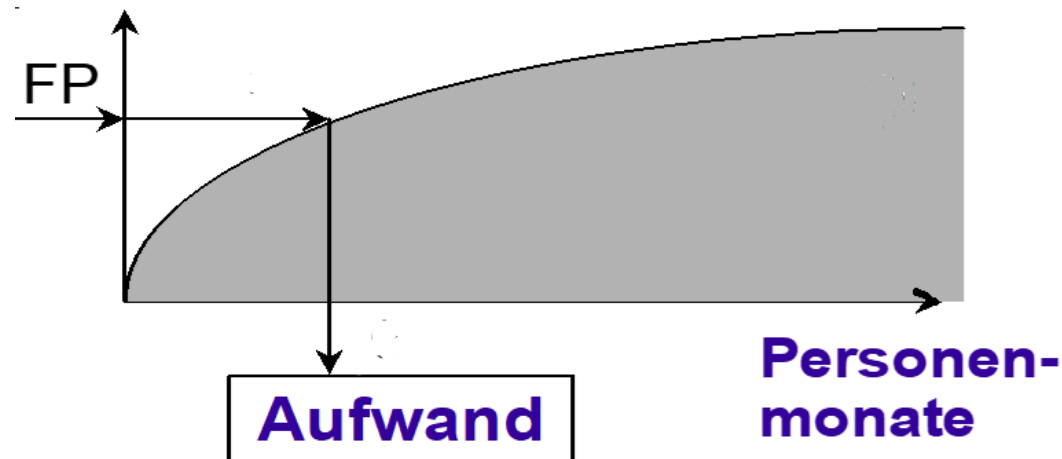
-> Dauer = $2,5 * 13,6^{0,35} = 6,23$ Monate
- **Durchschnittliche Größe des Entwicklungsteams:**
Anzahl Mitarbeitende = $13,6 \text{ MM} / 6,23 \text{ Monate} = 2,18$ Mitarbeitende

Function-Point-Verfahren: Arbeitsschritte

- ✓ Produktanforderungen in Kategorien einordnen:
Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten,
- ✓ Produktanforderungen in Klassen einordnen (mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen): “einfach”, “mittel”, “komplex”,
- ✓ Eintragen in Berechnungsformular, nach Schwierigkeit wichten und aufsummieren,
- ✓ Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren,
- ✓ Berechnung der bewerteten FP,
- ✓ Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve (Voraussetzung: vergleichbare empirische Daten),
- 7 Aktualisierung der empirischen Daten (nach Projektende).

7. Aktualisierung der empirischen Daten

- Nach Projektende sollten die Erfahrungen aus dem Projekt zur Verbesserung der Function-Point-Parameter verwendet werden
- Zum Beispiel sollten die Wertepaare $FP \rightarrow$ Aufwand verwendet werden, um die bestehende Kurve, an der man das Verhältnis $FP \rightarrow MM$ ablesen kann, zu aktualisieren.



Voraussetzungen des Function-Point-Verfahrens

- Methode wird erst eingesetzt, wenn die **Produktanforderungen** bekannt sind. Frühestes Dokument: Lastenheft.
- **Gesamtes Produkt** soll im Blickfeld stehen.
- Produkt wird aus der **Sicht des Auftraggebers** betrachtet.
- Bewertung erfolgt von Mitarbeitern, die **ausreichendes Wissen** über die Produktanforderungen haben.
- Ist-Aufwand muss für die Nachkalkulation ermittelbar sein.

Vorteile des Function-Point-Verfahrens

- Methodischer Rahmen erlaubt Anpassung an die jeweilige Unternehmenssituation, neue Techniken und Anwendungsbereiche
- Schätzungen erfolgen auf Basis der Produktanforderungen, nicht LoC.
- Es gibt festgelegte methodische Schritte.
- Auch Nutzer ohne fundiertes technisches Wissen können in die Analyse einbezogen werden, dadurch höhere Nachvollziehbarkeit der Schätzungen.
- Erfahrungen aus unterschiedlichen Organisationen können einbezogen werden.
- Iterative Verfeinerung der Schätzung entsprechend dem Entwicklungsfortschritt möglich,
- Leicht erlernbar, benötigt nur geringen Zeitaufwand

Nachteile des Function-Point-Verfahrens

- Hohe Unsicherheit bei der Berechnung der Function Points
- Komponenten einer Anwendung oft schwer zu bestimmen, da zwar der Gesamtaufwand geschätzt, aber nicht auf Teile heruntergerechnet werden kann.
- Gewichtungsfunktionen allein aus Erfahrung abgeleitet (man braucht einen erfahrenen Durchführenden)
- Bestimmung der Gewichtungsfaktoren schwierig
- Wachsende Unsicherheit, je mehr der Schwerpunkt des Systems in einem Bereich (z. B. bei Berechnungsfunktionen) liegt
- Wiederverwendung (z. B. von Code) und Zulieferung werden nicht berücksichtigt

Literaturhinweise

Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg - Berlin 2. Auflage 2001. (Balzert 2001)

(Die PDF-Datei „Balzert Function Point Methode konkret“ ist der 1. Auflage von 1998 des o.g. Buches entnommen und entstammt der beiliegenden CD der 2. Auflage)

Jenny, B.: Projektmanagement in der Wirtschaftsinformatik. vdf-Hochschulverlag an der ETH Zürich, Zürich 2001.

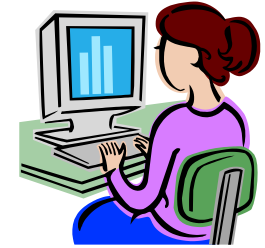
Manfred Bundschuh, Axel Fabry: Aufwandschätzung von IT-Projekten. 2. Auflage, Bonn 2004.

Litke, Hans-D.: Projektmanagement Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement. Hanser Verlag, 2004.

Jones, T.C.: Estimating Software Costs. McGraw-Hill, New York 1998.

Boehm, B.: Software Engineering Economics, Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall 1981.

So können Sie mich erreichen



Technische Universität Ilmenau
Fachgebiet Informations- und Wissensmanagement
PF 100565
98684 Ilmenau

Fon: ++ 49 (0)3677 - 69 3157

Fax: ++ 49 (0)3677 - 69 42 04

anette.siebenkaes@tu-ilmenau.de

<http://www.tu-ilmenau.de/informationsmanagement/>

Büro: Raum 33, Gebäude K+B expert, Langewiesener Str. 22
(Eingang linke Gebäudeseite, 1. OG)